

GAS PLASMA ETCHING METHOD

Patent number: JP54054578
Publication date: 1979-04-28
Inventor: YAMAGISHI FUMIO; KIMURA YUUJI
Applicant: FUJITSU LTD
Classification:
- **International:** *H01L21/302; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/302*
- **European:**
Application number: JP19770121701 19771011
Priority number(s): JP19770121701 19771011

Report a data error here

Abstract of JP54054578

PURPOSE:To increase etching rate and make the method suitable for volume production by forming etching apparatus in cylindrical shape and using the plasma of mixed gases of CF₄ and NH₃ at the time of etching the PSG film and SiO₂ film formed on Si substrates. **CONSTITUTION:**Electrode faces 111, 112 are provided on both opposing side faces of a cylindrical hermetic vessel 10 and high frequency voltage from a power source 12 is applied across these electrodes. Plural Si substrates 15 which are deposited with PSG film or SiO₂ film on the surface by leaving a spacing are disposed upright on the base 16 provided in the central part of the vessel 10 and a NH₃ gas which gas partial pressure has been kept at 0.2Torr is sealed in the vessel 10 and further a CF₄ gas is sealed therein, after which the gas partial pressure is regulated to 0.8 to 1.0Torr. If plasma etching is performed in this way, the etching rate becomes as high as 10 Angstrom /min. with the SiO₂ film and as exceptionally high as 2X10³/min. with the PSG film.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑫公開特許公報(A)

昭54—54578

⑤Int. Cl.²
H 01 L 21/302識別記号 ⑥日本分類
99(5) C 3庁内整理番号 ③公開 昭和54年(1979)4月28日
7113—5F発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ガスプラズマエッチング方法

⑯発明者 木村勇次

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑰特 願 昭52—121701

⑱出 願 昭52(1977)10月11日

⑰出 願 人 富士通株式会社

⑲発明者 山岸文雄

川崎市中原区上小田中1015番地

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑲代理人 弁理士 玉虫久五郎 外 3 名

明 細 書

1. 発明の名称 ガスプラズマエッチング^オ法

2. 特許請求の範囲

円筒形ガスプラズマエッチング装置に、ガスとしてふつ化炭素(CF₄)とアンモニアガス(NH₃)の混合ガスを導入し、該混合ガスをプラズマ化してシリコン(Si)基板上に被着したりんシリコンガラス(PSG)または二酸化シリコン(SiO₂)を選択的にエッチングすることを特徴とするガスプラズマエッチング方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は円筒形ガスプラズマエッチング装置を用いシリコン(Si)基板上のりんシリコンガラス(PSG)または二酸化シリコン(SiO₂)を選択的にプラズマエッチングする方法に関するものである。

従来、たとえばMOS半導体装置の製造方法において、Si基板上のPSGを選択的にエッチングしたり、また他の半導体装置でSi基板上のSiO₂

を選択的にエッチングする必要がある場合に、ガスプラズマエッチングによる方法としてはスパッタ形式が僅かに用いられていた。すなわちPSGに対してはCHF₃ガスを、SiO₂に対してはC₂F₆、C₂F₄等の不飽和ふつ化炭素ガスを10⁻³~0.1 torrに保持する矩形の低圧容器内に導入し、平板電極間に基板のエッチング面を電極面に対向させて配置してエッチングを行なうものである。この場合は化学的エッチングと物理的エッチングの両作用でエッチングが行なわれるものと思われるが、選択エッチング性、エッチレートがともに小さく量産には適しない。

これに対し、従来用いられている量産に適した円筒形のガスプラズマエッチング装置がある。これは第1図に示すように、円筒形密閉容器10の対向する両側面に電極面11₁、11₂を設け電極間に電源12により高周波電圧を印加する。

容器10内の中心部に設けた台16上に軸に直交し複数の基板15を配置し、容器内のガス分圧を0.1~2 torrとなるように管13、14等により

真空度、ガス圧制御を行なう。

このような装置でガスとして CF_4 、 CHF_3 等を用い Si 、 Si_3N_4 、 PSG 、 SiO_2 等を単独には容易にエッチングできるが Si 基板上に被着した PSG 、 SiO_2 の選択エッチングの場合には、 PSG 、 SiO_2 のエッチレートが Si のそれより小さいため用いることができない。第2図はガスとして CHF_3 を用い、ガス圧 (torr) に対する Si 、 PSG 、 SiO_2 のエッチレート ($\text{\AA}/\text{分}$) を示すもので、明らかに PSG 、 SiO_2 が Si よりエッチレートが小さく、このガスは選択エッチングに適さないことを示している。

本発明の目的は円筒形ガスプラズマエッチング装置を用いて選択エッチング特性の良好なガスプラズマエッチング方法を提供することである。

前記目的を達成するため、本発明のガスプラズマエッチング方法は、円筒形ガスプラズマエッチング装置に、ガスとしてふッ化炭素 (CF_4) とアンモニアガス (NH_3) の混合ガスを導入し、該混合ガスをプラズマ化してシリコン (Si) 基板上に被着

-3-

torr より緩慢な上昇を続ける。 Si のエッチレートは CF_4 のガス分圧が低い範囲では高い値を示すが、0.5 torr を過ぎると急速に下降する特性を示す。従つて CF_4 ガス分圧 0.8 ~ 1.0 torr の範囲では PSG のエッチレートは $2 \times 10^3 \text{\AA}/\text{分}$ が得られ Si に対するエッチレート比は 100 以上が容易に得られる。 SiO_2 の場合のエッチレートは $10 \text{\AA}/\text{分}$ で余り高くはないが、それでも Si に対するエッチレート比は数倍が得られるから選択エッチングが可能となる。

以上説明したように、本発明によれば、円筒形ガスプラズマエッチング装置を用い、ガスとしてアンモニアガス (NH_3) と CF_4 の混合ガスを用いることにより、 Si 基板上に被着した PSG または SiO_2 を選択的にエッチングを行なうことが可能となり、生産性の高い方法で高いエッチレートを確保することができる。とくに PSG の場合には非常に優れた選択エッチング特性を実現することができた。

4. 図面の簡単な説明

第1図は円筒形ガスプラズマエッチング装置の

-5-

したりんシリコンガラス (PSG) または二酸化シリコン (SiO_2) を選択的にエッチングすることを特徴とするものである。

以下本発明を実施例につき詳述する。

本発明では量産に適したガスプラズマエッチング方法として第1図に示す円筒形ガスプラズマエッチング装置を用いる。選択エッチング特性を左右するものはガスの種類とガス圧であるから本発明者は各種の混合ガスにつき検討した結果、ガスとしてアンモニアガス (NH_3) をガス分圧 0.2 torr で一定とし、これに CF_4 を添加しそのガス分圧を 0.8 ~ 1.0 torr とすることにより、格段に優れた選択エッチング特性を示すことが明らかとなつた。

第3図は本発明の実施例の効果を示す特性図である。

すなわち、 NH_3 のガス分圧を 0.2 torr で一定として CF_4 のガス分圧を 0 ~ 1.0 torr に変化させた場合、 PSG のエッチレートは CF_4 のガス分圧が 0.2 torr 以上になると急速に上昇し 0.5 torr で飽和するのに対し、熱酸化 SiO_2 は CF_4 のガス分圧 0.2

-4-

説明図、第2図は第1図の装置を用いた場合の従来の Si 、 PSG 、 SiO_2 のエッチング特性の説明図、第3図は本発明における Si 、 PSG 、 SiO_2 のエッチング特性の説明図であり、図中、10は円筒形ガスプラズマエッチング装置、11₁、11₂は電極、12は電源、13、14は管、15は基板、16は台を示す。

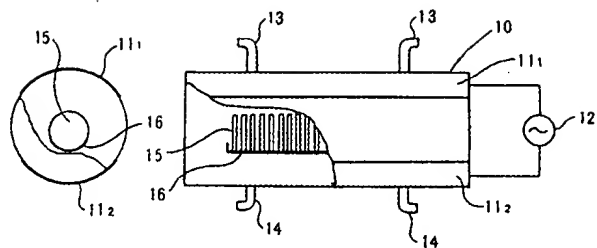
特許出願人 富士通株式会社

代理人弁理士 玉 蟲 久五郎

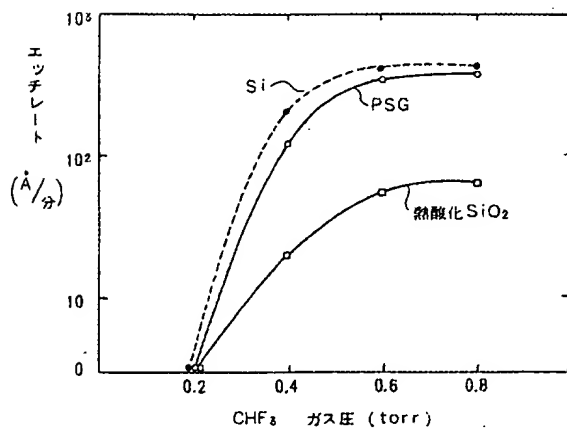
外3名

-6-

第 1 図



第 2 図



第 3 図

